
1. Caracterização da Unidade Curricular

1.1 Designação

[4200] Hidráulica Urbana Municipal / Municipal Urban Hydraulics

1.2 Sigla da área científica em que se insere

EC

1.3 Duração

Unidade Curricular Semestral

1.4 Horas de trabalho

162h 00m

1.5 Horas de contacto

Total: 67h 30m das quais TP: 67h 30m

1.6 ECTS

6

1.7 Observações

Unidade Curricular Obrigatória

2. Docente responsável

[9915] Nelson Jorge Gaudêncio Carriço

3. Docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular

[9915] Nelson Jorge Gaudêncio Carriço | Horas Previstas: 67.5 horas

4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes)

Esta UC, visa formação no domínio das infraestruturas municipais para abastecimento de água e de drenagem de águas residuais e pluviais em aglomerados populacionais até 10 000 habitantes, tendo em vista os seguintes objetivos de aprendizagem:

- i. Identificar e interpretar soluções conceptuais das diferentes infraestruturas hidráulicas relacionando-as com condicionamentos físicos e ambientais, benefícios socioeconómicos e requisitos de segurança e exploração;
- ii. Desenvolver o dimensionamento hidráulico dos diversos componentes dos sistemas de abastecimento de água e de drenagem de águas residuais comunitárias e pluviais;
- iii. Desenvolver estudos económicos de soluções;
- iv. Reconhecer as exigências de segurança operacional e de exploração dos referidos sistemas e identificar os necessários órgãos de manobra e segurança;
- v. Identificar os materiais e os elementos acessórios necessários à construção dos sistemas de abastecimento de água e drenagem e conhecer a regulamentação aplicável.



**4. Intended learning outcomes
(knowledge, skills and
competences to be developed
by the students)**

This course aims the training in municipal infrastructures for water supply and wastewater and storm water drainage systems for populations up to 10,000 inhabitants, with the following learning objectives:

- i. To identify and to interpret conceptual solutions of different hydraulic infrastructures relating them to physical and environmental conditions, socioeconomic benefits and safety and operating requirements;
- ii. To develop the hydraulic sizing of water supply systems and urban wastewater and storm water drainage systems;
- iii. To develop economic studies of solutions;
- iv. To recognize the operational safety requirements of such systems and identify the necessary manoeuvring and safety equipment;
- v. To identify the materials and accessory elements required for water supply and drainage systems construction and to know the applicable regulations.

5. Conteúdos programáticos

C1: Previsão das necessidades de água. Caudais de projeto.

C2: Captações superficiais e subterrâneas.

C3: Condutas adutoras, reservatórios e Instalações Elevatórias. Traçados e localizações. Dimensionamentos. Estudos económicos. Materiais. Órgãos de segurança e exploração. Aspectos construtivos.

C4: Redes de distribuição pública. Traçados e dimensionamentos. Materiais, acessórios e elementos especiais.

C5: Sistemas de drenagem de águas residuais e pluviais. Traçado planimétrico e altimétrico. Coeficiente de afluência. Bacias e Sub-bacias hidrográficas. Intensidade de precipitação. Método racional. Caudais de cheia. Materiais. Disposições construtivas regulamentares.

C6: Dimensionamento hidráulico dos coletores.

C7: Controlo da septicidade das redes de drenagem de águas residuais. Medidas de atenuação e segurança.

Os conteúdos programáticos são apresentados e desenvolvidos em contínua articulação com as respetivas normas e regulamentação aplicável



5. Syllabus

C1: Water needs prediction. Project flow rates.

C2: Surface and underground catchments.

C3: Main pipes, reservoirs and pumping stations. Layouts and locations. Hydraulic sizing. Economic studies. Materials. Manoeuver and safety equipment. Constructive requirements.

C4: Public water distribution networks: layout and sizing. Materials, accessories and special elements.

C5: Wastewater and storm water drainage systems. Implementation and layouts. Affluence coefficient. Watershed basins and sub-basins. Precipitation intensity. Rational method. Flood flows. Materials. Constructive regulatory provisions.

C6: Manifolds hydraulic sizing.

C7: Septicity control of wastewater network. Mitigation and safety measures.

The syllabus are presented and developed in continuous articulation with the respective standards and applicable regulations.

6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular

O conteúdo programático foi definido em estrita coerência com o objetivo geral da unidade curricular, abordando de forma articulada os aspetos fundamentais da engenharia hidráulica relacionados com as infraestruturas municipais para abastecimento de água e para drenagem de águas residuais comunitárias e pluviais.

O objetivo (i) é alcançado com a análise e discussão de diferentes soluções de projeto, no âmbito da apresentação e desenvolvimento dos conteúdos programáticos C2, C3, C4, C5, C6 e C7. O desenvolvimento dos conteúdos C1, C3, C4, C5 e C6 contribuem para o objetivo (ii). O estudo económico no âmbito do conteúdo C3 contribui decisivamente para o objetivo (iii) e o desenvolvimento dos conteúdos C3 e C7 para o objetivo (iv). Para o objetivo (v) contribuem os conteúdos C3, C4 e C5 do programa desta unidade curricular.

6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes

The syllabus were defined in strict coherence with the objectives of the curricular unit, addressing in a articulated way the fundamental aspects of hydraulic engineering related to urban water supply infrastructures and wastewater and storm water drainage systems.

Objective (i) is achieved through the analysis and discussion of different design solutions, within the framework of the presentation and development of syllabus components C2, C3, C4, C5, C6 and C7. The development of contents C1, C3, C4, C5 and C6 contributes for the objective (ii). The economic study carried out under the C3 content contributes decisively for the objective (iii) and the developments of the contents C3 and C7 for objective (iv). To the objective (v) the contents C3, C4 and C5 of the program of this curricular unit contribute.



**7. Metodologias de ensino
(avaliação incluída)**

Nas aulas são apresentadas e discutidas questões teóricas e práticas, analisadas as normas e regulamentação aplicável e resolvidos de exercícios de projeto e dimensionamento. As aulas também são utilizadas para orientação metodológica do projeto a desenvolver fora do horário escolar.

A avaliação será efetuada através de um projeto (P) e uma prova oral (O) para discussão do projeto, realizados durante o período letivo, e por um exame final (EF).

A classificação final (CF $\geq 9,50$) é obtida por:

$$CF = 0,3 \cdot P + 0,3 \cdot O + 0,4 \cdot EF, \text{ com nota mínima de } 9,50 \text{ para P, O e EF}$$

As componentes P e O são pedagogicamente fundamentais. O projeto P é realizado em grupos com um número máximo de 3 elementos.

**7. Teaching methodologies
(including assessment)**

The classes are used to present and discuss theoretical and practical issues, to analyse the applicable standards and regulations and for the resolution of design and sizing exercises. The classes are also used for the methodological guidance of the design work to be developed mainly outside school hours

Distributed assessment with final exam:

The assessment will be performed through a project (P) and an oral test (O) to discuss the project, carried out during the academic period, and by a final exam (FE).

The final classification (FC ≥ 9.50) is obtained by:

$$FC = 0.3 \cdot P + 0.3 \cdot O + 0.4 \cdot FE, \text{ with a minimum grade of } 9.50 \text{ for P, O, and FE.}$$

The P and O components are pedagogically fundamental. Project P is carried out in groups with a maximum number of 3 elements.



8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular

Os conhecimentos necessários para que os alunos adquiram a capacidade de conceber, projetar e dimensionar os tipos de infraestruturas incluídas no programa da disciplina são ministrados durante as aulas, nas quais se apresentam e analisam as condicionantes técnicas e económicas mais relevantes relacionadas com a conceção, dimensionamento, funcionamento, exploração e segurança das obras em causa, incluindo as regras regulamentares aplicáveis. As discussões de imagens, de elementos de projeto e de soluções construtivas, contribuirão decisivamente para a realização dos objetivos (i), (iv) e (v).

Os exercícios realizados nas aulas e a discussão em torno dos resultados obtidos permitem aos estudantes familiarizar-se com os aspetos dimensionais das obras, objetivos (i) e (ii), permitindo-lhes, mais tarde, avaliar com espírito crítico as soluções que forem encontrando na sua atividade profissional.

Também a elaboração do projeto (em equipas de 2 ou 3 estudantes), constitui uma oportunidade para os estudantes aplicarem os conhecimentos adquiridos e desenvolverem a criatividade, as capacidades de análise e de decisão (objetivo iii), bem como refletirem sobre as exigências de segurança operacional e de exploração das estruturas projetadas (objetivo iv). Durante a elaboração deste projeto os estudantes são incentivados a equacionarem a qualidade dos materiais, custos, longevidade das obras, segurança, facilidade de exploração e técnicas construtivas mais adequadas (objetivo iv e v).

A discussão final do projeto com o docente (classificada individualmente) permite aos estudantes descreverem e justificarem as soluções adotadas, e permite ao docente não só destacar os principais aspetos positivos e negativos do trabalho realizado pelos estudantes, mas também esclarecer a participação de cada membro do grupo neste projeto.

Finalmente, a realização dos testes escritos durante o período letivo, ou do exame final, completa a avaliação dos conhecimentos e das capacidades desenvolvidas pelo estudante no âmbito desta unidade curricular.

8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes

The knowledge required for students to acquire the ability to conceive, design and size the infrastructures included in the course syllabus is taught during the classes, in which the teacher presents and analyses the most relevant technical and economic constraints related to the design, operation and safety of the works concerned, including applicable regulatory rules. Discussions of images, design elements and constructive solutions will contribute decisively to the achievement of objectives (i), (iv) and (v).

The exercises performed in class and the discussion of the results obtained allow students to become familiar with the dimensional aspects of the works, objectives (i) and (ii), in order to be able, later, to evaluate critically the solutions they find in their professional activity.

The practical design work (in teams of 2 or 3 students) is also an opportunity for students to apply their knowledge and develop the creativity, the analysis capacity and the decision-making skills, as well as to reflect on the requirements for both the operational safety and exploitation of the designed structures (objective iii). During the preparation of this project students are encouraged to consider the quality of materials, costs, longevity of works, safety, ease of operation and more appropriate construction techniques (objective iv and v).

The final discussion of the design with the teacher (to be marked individually) allows the students to describe and to justify the adopted solutions and it allows the teacher not only to highlight the main positive and negative aspects of the work developed by the students, but also to clarify the participation of each group member in this design.

Finally, taking the written tests during the school period, or the final exam, does complete the evaluation of the knowledge and skills developed by the student within the scope of this curricular unit.

9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória

SÁ MARQUES, J.A.A. e OLIVEIRA SOUSA, J.J. - Hidráulica Urbana. Sistemas de Abastecimento de Água e Drenagem de Águas Residuais (4ª edição). Imprensa da Universidade de Coimbra, 2018.

RIBEIRO DE SOUSA, E. ? Saneamento Ambiental I. IST. Hidráulica e Recursos Hídricos. 2001.

QUINTELA, A Hidráulica. 9ª Ed., Fundação Calouste Gulbenkian, 2005.

DECRETO REGULAMENTAR Nº 23/95, DE 23 DE AGOSTO Regulamento Geral dos Sistemas Públicos e Prediais de Distribuição de Água e de Drenagem de Águas Residuais.

Diretiva (EU) 2020/2184 do Parlamento Europeu e do Conselho de 16 de dezembro de 2020 relativa à qualidade da água destinada ao consumo urbano (reformulação).



ISEL
INSTITUTO SUPERIOR DE
ENGENHARIA DE LISBOA

Ficha de Unidade Curricular A3ES
Hidráulica Urbana Municipal
Licenciatura em Tecnologias e Gestão Municipal
2024-25

10. Data de aprovação em CTC 2024-07-17

11. Data de aprovação em CP 2024-06-26